

# "Seriell - parallel" in der Informatik (Zusammenfassung)

Vollmar, Roland

Veröffentlicht in:  
Jahrbuch 1988 der Braunschweigischen  
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.79



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

15.1.1988 in Braunschweig

## **„Seriell – parallel“ in der Informatik**

### **(Zusammenfassung)**

Von **Roland Vollmar**

In den letzten Jahren wurden die Grenzen einer Erhöhung der Geschwindigkeit „konventioneller“ Computer deutlicher und andererseits rückte die Entwicklung der VLSI-Technologie die Realisierung „massiv paralleler“ Rechner in den Bereich des Möglichen.

Im Vortrag wurde anhand grundlegender Modelle erläutert, welcher Zeitgewinn von der parallelen Vorgehensweise bestenfalls zu erwarten ist.

Als (abstraktes) Modell für die konventionellen, sog. von Neumann-Rechner wurde die Turing-Maschine vorgestellt, die nach heute weitestgehend anerkannter Überzeugung eine adäquate Formalisierung dessen ist, was man unter „intuitiv berechenbar“ versteht. Sie repräsentiert damit ein universelles Modell.

Am einfachen Beispiel der Palindromerkennung wurde deutlich gemacht, inwiefern bei der Turing-Maschine von einer seriellen Vorgehensweise gesprochen werden kann und wie Zeitbetrachtungen einzuführen sind. Wird mit  $P$  die Klasse der Funktionen bezeichnet, die mit (deterministischen) Turing-Maschinen in einer Zeit, die polynomial von der Länge der Eingabe abhängt, berechnet werden können und betrachtet man Modifikationen der Turing-Maschine in Richtung Parallelität, wie z.B. die Benutzung mehrerer Köpfe, so ergibt sich, daß auch damit in polynomialer Zeit wieder nur Funktionen aus  $P$  erhalten werden.

Zellularautomaten wurden beispielhaft als Modelle für Parallelverarbeitung eingeführt. Sie stellen homogen strukturierte Systeme dar, die aus gleichartigen (deterministischen) endlichen Automaten bestehen und in homogener Art miteinander verknüpft sind. Es läßt sich leicht zeigen, daß sie nichts können, was über das mit der Turing-Maschine Erreichbare hinausginge. Wenn auch für eine Reihe von Problemen die Berechnungszeiten in Zellularautomaten kleiner sind als in Turing-Maschinen, so gilt doch: In polynomialer Zeit lassen sich auch von Zellularautomaten nur die Funktionen aus  $P$  berechnen. Darüber hinaus ist beweisbar, daß dies für beliebig strukturierte parallelarbeitende Systeme gilt, wenn an sie einige naheliegende – aus der Struktur des Raumes und der endlichen Signalgeschwindigkeit resultierende – Forderungen gestellt werden. Die Konsequenzen dieser Aussage wurden skizziert.